

VACUUM PUMP

Patent Number: JP1167497
Publication date: 1989-07-03
Inventor(s): SAKAGAMI SEJI; others: 04
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP1167497
Application Number: JP19870324006 19871223
Priority Number(s):
IPC Classification: F04D19/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent reaction product from sticking to a wall surface of an exhaust passage by providing a hollow type heat pipe leading heat generated inside of a pump to the spot in an exhaust port of a vacuum pump.
CONSTITUTION: A hollow type heat pipe 17 is inserted into an exhaust port 11B, and gas sucked into from a suction port 11A is compressed in order and flows through hollow portion of the heat pipe 17 and is exhausted from the exhaust port 11B. As the heat pipe 17 gets to high temperature through conveying heat generated in circular flow compression pump stages 15, high temperature gas from the circular flow pump stages 15 is exhausted to the exhaust port 11B without cooled. Therefore, blockade due to reaction product, for hollow portion of the heat pipe 17, that is, for exhaust passage doesn't generate.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平1-167497

⑬ Int.Cl.⁴
F 04 D 19/04

識別記号 庁内整理番号
G-8409-3H

⑭ 公開 平成1年(1989)7月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 真空ポンプ

⑯ 特 願 昭62-324006

⑰ 出 願 昭62(1987)12月23日

⑱ 発 明 者 坂 上 誠 二 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内
⑱ 発 明 者 真 瀬 正 弘 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内
⑱ 発 明 者 長 岡 隆 司 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工
場内
⑱ 発 明 者 西 内 章 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工
場内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

真空ポンプ

2. 特許請求の範囲

1. 吸気口と排気口を有するハウジングと、そのハウジング内に回転自在に支持された回転軸と、ハウジング内壁に取付けられた複数枚の固定体および回転軸に取付けられた複数枚の回転体を備え、前記の固定体と回転体とを交互に組合せてポンプ段を形成し、前記吸気口から吸込んだ気体を排気口から直接大気に排出する真空ポンプにおいて、前記排気口内にヒートパイプを設けたことを特徴とする真空ポンプ。

2. 特許請求の範囲第1項記載の真空ポンプにおいて、ヒートソース部をロータ側におき、ヒートシンク部を排気口側においた真空ポンプ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、真空ポンプに係り、特にプロセスガスによる反応生成物の付着を防止するに好適な真

空ポンプに関する。

(従来の技術)

従来の真空ポンプとして、特開昭61-247893号に記載されたものが知られている。この従来の真空ポンプの構造を第5図～第9図により説明する。吸気口21Aおよび排気口21Bを有するハウジング21と、このハウジング21内に軸受22を介して回転自在に支持された回転軸23と、吸気口21A側から排気口21B側に至る間のハウジング21内に順次配設された遠心圧縮ポンプ段24および円網流圧縮ポンプ段25とを備えている。回転軸23はこれに連結したモータ26により駆動される。

前記遠心圧縮ポンプ段24は、表面に複数の後退羽根を有し、かつ回転軸23に取付けられたオープン形羽根車24Aと、ハウジング21内壁に取付けられ、かつ前記羽根車24Aの裏面と対向する面に回転方向に対して内向きの羽根車28を複数個設けた固定円板24Bとを交互に配列して形成されている。

前記円周流圧縮ポンプ段25は、回転軸23に取付けられ、かつ外周面に複数個の羽根29を放射状に設けた羽根車25Aとハウジング21内壁に取付けられ、かつ前記羽根車25Aと対向する面にU字状の溝30を有する固定円板25Bとを交互に配置して構成されると共に、前記溝30の両端部に孔を穿つて通風路31を形成している。
〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術の真空ポンプにおいては、定常状態に達したとき、遠心圧縮ポンプ段は主として分子流、中間流で働き、円周流圧縮ポンプ段は粘性流中で働く。円周流圧縮ポンプ段に流入する気体は前記遠心圧縮ポンプ段において十分に圧縮されているため、体積流量はほとんど零に近く流体損失で発生する熱は、気体の流れによつて運び出されることが殆どなく前記円周流圧縮ポンプ段に留積され高温になる。このポンプを活性なガスを用いる半導体製造装置に適用した場合、プロセスガスの流路に反応生成物が析出しやすいが、ポンプ内部は高温のため、反応生成物の析出付着は少ない。

蒸気流が排気口側へ流れることにより熱の輸送が行われる。真空ポンプで排気されるプロセスガス及び反応生成ガスは、真空ポンプ内で発生した熱により高温になっているヒートパイプの中空部を流れ大気に排気されるため、反応生成物の析出付着が非常に少なくなり、反応生成物の付着堆積による排気流路の閉塞を防止することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図～第3図により説明する。第1図は真空ポンプの全体構造図、第2図は真空ポンプ排気流路の断面図である。第1図において、この真空ポンプは、吸気口11Aおよび排気口11Bを有するハウジング11と、このハウジング内に軸受12を介して回転自在に支持された回転軸13と吸気口11A側から排気口11B側に至る間のハウジング内11内に順次配設された遠心圧縮ポンプ段14および円周流圧縮ポンプ段15とを備えている。回転軸13は、これに連結したモータ16により駆動される。前記遠心圧縮ポンプ段14は、表面に複数の後退羽

しかし、排気流路の壁温はポンプ内部温度よりかなり低いので、ポンプ内部を通過してきたプロセスガス及び反応生成ガスは、排気流路で急激に冷やされ排気流路内に反応生成物が析出付着し流路を閉塞させてしまうという問題があった。

本発明の目的は、真空ポンプの排気流路の壁面温度を高温に保ち、反応生成物の付着を防止することができる真空ポンプを提供することにある。
〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、真空ポンプの排気口にポンプ内部の発生熱を導いてくる中空形のヒートパイプを設け、真空ポンプの排気されるガスが、ヒートパイプの中空部を流れることにより達成される。

〔作用〕

排気口の圧力を大気圧とするターボ形真空ポンプにおいて、定常状態に達したとき、ポンプ内部は流体損失によりかなりの熱を発生する。この熱は排気流路内に設けた中空形のヒートパイプのロータ側の蒸発部を加熱する。これによりヒートパイプ内の動作流体の表面より蒸発が行われ、その

根を有し、かつ回転軸13に取付けられたオープン形羽根車14Aと、ハウジング壁11内壁に取付けられ且つ前記羽根車14Aの裏面と対向する面に回転方向に対して内向きの羽根車を複数個設けた固定円板14Bとを交互に直列に配置して形成されている。

前記円周流圧縮ポンプ段15は、回転軸13に取付けられ且つ外周面に複数個の羽根を放射状に設けた羽根車15Aと、ハウジング11内壁に取付けられ、且つ前記羽根車15Aの裏面と対向する面にU字状の溝を有する固定円板15Bとを交互に直列に配置した構造となつている。各段の固定円板15BのU字状の溝は直列につながり、排気口11Bに通じるよう形成されている。

排気口11Bには、中空形のヒートパイプ17が挿入されており、ヒートパイプの中空部を真空ポンプで排気されるガスが流れる排気流路18を形成している。

次に本実施例の作用について説明する。吸気口11Aから吸込まれた気体は、遠心圧縮ポンプ段

14と円周流圧縮ポンプ段15によって形成される流路内で順次圧縮され、排気流路18を通り、排気口11Bから大気へ排出される。前記円周流圧縮ポンプ段15へ流入する気体は、前記遠心圧縮ポンプ段14において十分圧縮されているため、体積流量はほとんど零に近い。すなわち円周流圧縮ポンプ段15の流体損失により発生する熱は、ガスにより排出されにくく、円周流圧縮ポンプ段内のガス温度は200から300℃という高温になる。真空ポンプの吸気口側が例えば半導体デバイスのアルミドライエッチング装置に連結されている場合には、エッチング後の反応生成物として析出物を発生しやすいAlCl₃が生成するが、ポンプ内部のガス温度は高温のためポンプ内の各段にはあまり析出付着しない。排気口11Bには、中空形ヒートパイプ17が挿入されており、吸入口11Aから吸込まれたガスは、順次圧縮されヒートパイプ17の中空部を流れ排気口11Bから排気される。前記ヒートパイプ17は、前記円周流圧縮ポンプ段15で発生した熱を伝送し高温と

なるため、前記円周流ポンプ段15からの高温のガスは冷やされずに排気口11Bへ排出される。したがって、反応生成物によるヒートパイプ17の中空部すなわち排気流路18の閉塞が生じない。

なおヒートパイプ17の断面形状は、第4図のようにコイル状にしたものでもよい。このようにすれば、ヒートソース部を熱源に近づけやすく、多くの熱量を得られる。このようにしても、第2図に示す実施例と同様な効果を得ることができる。
〔発明の効果〕

本発明によれば、円周流圧縮ポンプ段の流体損失により発生する熱を効果的に利用し、排気口11Bに挿入したヒートパイプ17により排気流路18の温度を高温に保ち、排気流路に反応生成物の付着堆積による流路の閉塞が無くすることができるので、耐久性、信頼性が高い真空ポンプを得ることができる。

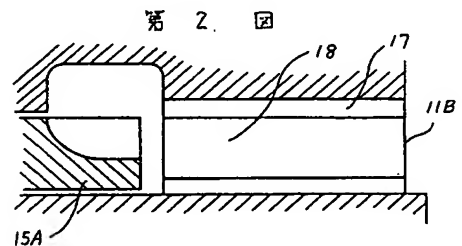
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の真空ポンプの一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図に示す本発明の真空ポ

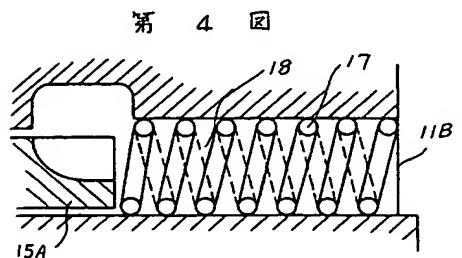
ンプの要部を拡大して示す縦断面図、第3図は第2図の右側面図、第4図は本発明の他の実施例の要部を拡大して示す縦断面図、第5図は従来の真空ポンプの縦断面図、第6図および第7図は第5図に示すポンプの遠心圧縮ポンプ段の正面図、第8図は第5図に示すポンプの円周流圧縮ポンプ段の詳細を示す縦断面図、第9図は第5図に示すポンプの円周流圧縮ポンプ段の羽根車である。

11…ハウジング、11A…吸気口、11B…排気口、13…回転軸、14…遠心圧縮ポンプ段、15…円周流圧縮ポンプ段、17…ヒートパイプ、18…排気流路。

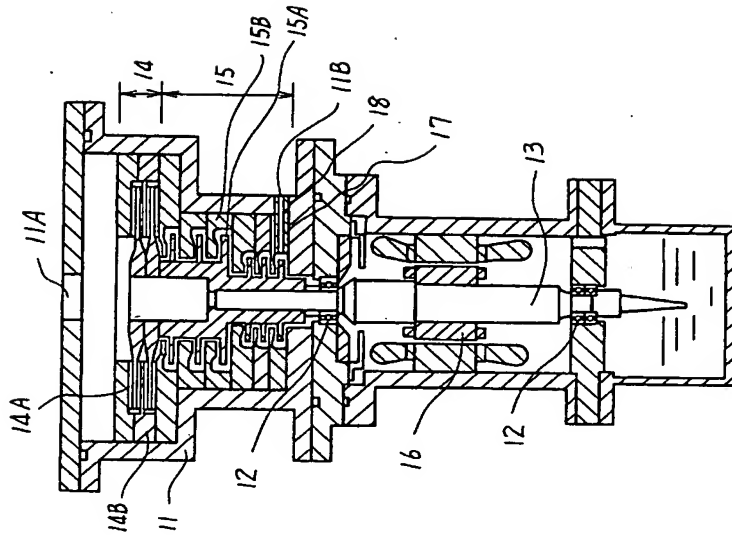
代理人 弁理士 小川勝男



11B 排気口
15A 羽根車
17 ヒートパイプ
18 排気流路

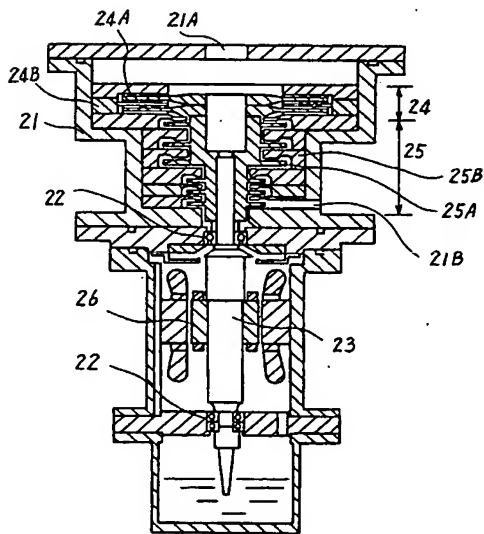


第 1 図



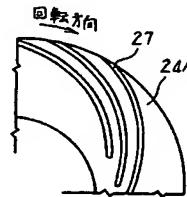
- 11 ハウジング
- 11A 吸気口
- 11B 排気口
- 13 回転軸
- 14 遠心圧縮ホソア段
- 15 円筒流圧縮ホソア段
- 17 ヒートパイプ
- 18 排気流路

第 5 図

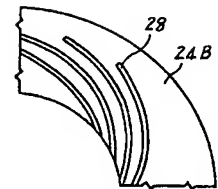


- 21A 吸気口
- 21B 排気口
- 23 回転軸
- 24 遠心圧縮ホソア段
- 25 円筒流圧縮ホソア段

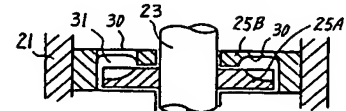
第 6 図



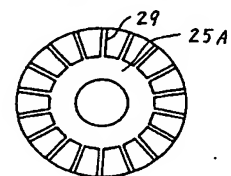
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第1頁の続き

⑫発 明 者 矢 野

勲 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内